

## REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No.	PCT/SE 00 / 0 1 0 5 9
International Filing Date	2 5 -05- 2000
The Swedish Patent Office PCT International Application	
Name of receiving Office and "PCT International Application"	
Applicant's or agent's file reference (if desired) (12 characters maximum) 20141PCT ab	

Box No. I	TITLE OF INVENTION "An electric machine"	
Box No. II	APPLICANT	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)		<input type="checkbox"/> This person is also inventor.
ABB AB SE-721 83 VÄSTERÅS Sweden		Telephone No.
		Facsimile No.
		Teleprinter No.
State (that is, country) of nationality: Sweden		State (that is, country) of residence: Sweden
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input checked="" type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box		
Box No. III	FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)		This person is:
LEIJON, Mats Hyvlargatan 5 SE-723 35 VÄSTERÅS Sweden		<input type="checkbox"/> applicant only <input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor <input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)
State (that is, country) of nationality: Sweden		State (that is, country) of residence: Sweden
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box		
<input type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.		
Box No. IV	AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE: OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE	
The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:		<input checked="" type="checkbox"/> agent <input type="checkbox"/> common representative
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)		Telephone No.
BJERKÉNS PATENTBYRÅ KB, represented by BJERKÉN, Håkan; OLSSON, Jan; BERGLUND, Stefan; ISRAELSSON, Stefan or LÖFGREN, Jonas Box 1274 SE-801 37 GÄVLE Sweden		+46 26 10 05 50
		Facsimile No.
		+46 26 14 30 45
		Teleprinter No.
<input type="checkbox"/> Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.		

25-05-2000

Box No.V DESIGNAT OF STATES

The following designations are here made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-box at least one must be marked):

## Regional Patent

- ☒ AP ARIPO Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☒ EA Eurasian Patent: AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ EP European Patent: AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☒ OA OAPI Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line) .....

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> AE United Arab Emirates                  | <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia   |
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albania                               | <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho   |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Armenia                               | <input checked="" type="checkbox"/> LT Lithuania   |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Austria                               | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg  |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australia                             | <input checked="" type="checkbox"/> LV Latvia  |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaijan                            | <input checked="" type="checkbox"/> MA Morocco   |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina                | <input checked="" type="checkbox"/> MD Republic of Moldova   |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados                              | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgaria                              | <input checked="" type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brazil                                |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus                               | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolia  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada                                | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein  | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexico  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China                                 | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norway  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CR Costa Rica                            | <input checked="" type="checkbox"/> NZ New Zealand   |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba                                  | <input checked="" type="checkbox"/> PL Poland  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Czech Republic and utility model      | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal  |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Germany and utility model             | <input checked="" type="checkbox"/> RO Romania   |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Denmark and utility model             | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russian Federation  |
| <input checked="" type="checkbox"/> DM Dominica                              | <input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan   |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonia                               | <input checked="" type="checkbox"/> SE Sweden  |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Spain                                 | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapore   |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finland and utility model             | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovenia  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB United Kingdom                        | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovakia and utility model  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GD Grenada                               | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Georgia                               | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tajikistan  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana                                 | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambia                                | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turkey  |
| <input checked="" type="checkbox"/> HR Croatia                               | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago   |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hungary                               | <input checked="" type="checkbox"/> TZ United Republic of Tanzania   |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonesia                             | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine   |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel                                | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda  |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN India                                 | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America  |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Iceland                               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan                                 | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Uzbekistan  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya                                 | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan                            | <input checked="" type="checkbox"/> YU Yugoslavia  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | <input checked="" type="checkbox"/> ZA South Africa  |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Zimbabwe  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea                     | Check-boxes reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet: |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan                            | <input checked="" type="checkbox"/> DZ Algeriet  |
| <input checked="" type="checkbox"/> LC Saint Lucia                           | <input type="checkbox"/> .....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka                             |  |

**Precautionary Designation Statement:** In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

**Box No. VI PRIORITY CLAIM** ☐ Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.

Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application: regional Office	international application: receiving Office
item (1) 10/SE / May 27, 1999	9901913-5	Sweden		
item (2)				
item (3)				

☒ The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): 1

\* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

**Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

**Choice of International Searching Authority (ISA)**  
(if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):

ISA / SE

**Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):**

Date (day/month/year) Number Country (or regional Office)  
May 27, 1999 SE 99/00649 Sweden

**Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING**

This international application contains the following number of sheets: ✓

request : 3 ✓

description (excluding sequence listing part) : 11 ✓

claims : 5 ✓

abstract : 1 ✓

drawings : 3 ✓

sequence listing part of description : \_\_\_\_\_

**Total number of sheets : 23 ✓**

This international application is accompanied by the item(s) marked below:

- ☒ fee calculation sheet
- ☐ separate signed power of attorney
- ☐ copy of general power of attorney: reference number, if any:
- ☐ statement explaining lack of signature
- ☐ priority document(s) identified in Box No. VI as item(s):
- ☐ translation of international application into (language):
- ☐ separate indications concerning deposited microorganism or other biological material
- ☐ nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form
- ☐ other (specify):


**Figure of the drawings which should accompany the abstract:** 6

**Language of filing of the international application:** Swedish

**Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT**

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).

ABB AB et al  
by  
BJERKÉNS PATENTBYRÅ KB

  
Jan Olsson

Gävle, May 24, 2000

For receiving Office use only		2. Drawings:  <input checked="" type="checkbox"/> received:  <input type="checkbox"/> not received:
1. Date of actual receipt of the purported international application:	25-05-2000	
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:		
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):		
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / SE	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.	

For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:	03 JULY 2000 03.07.00

1/3

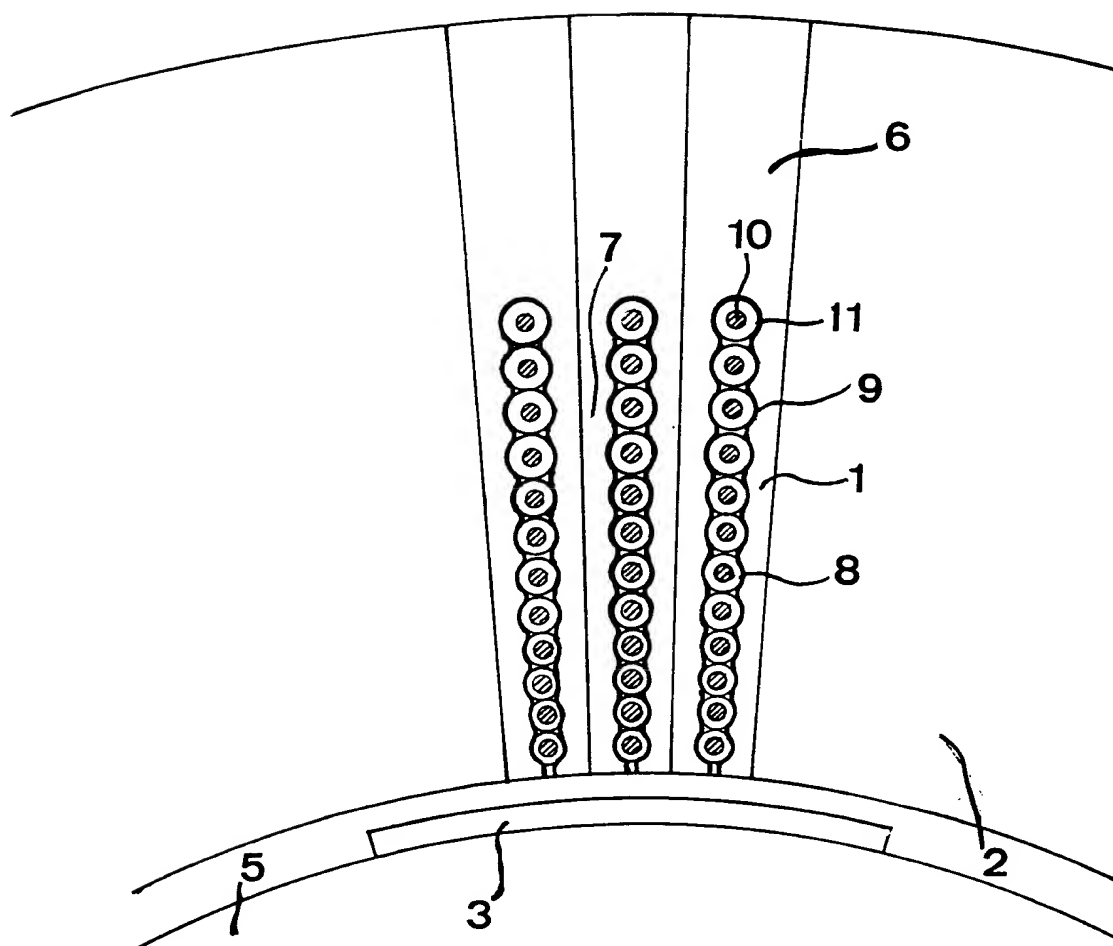
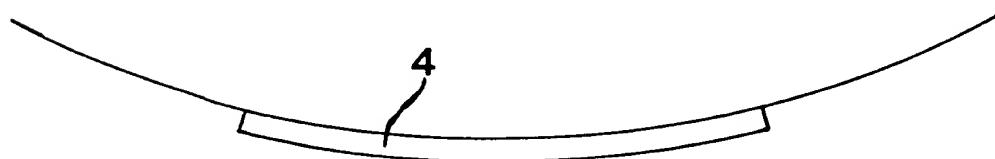


Fig 1



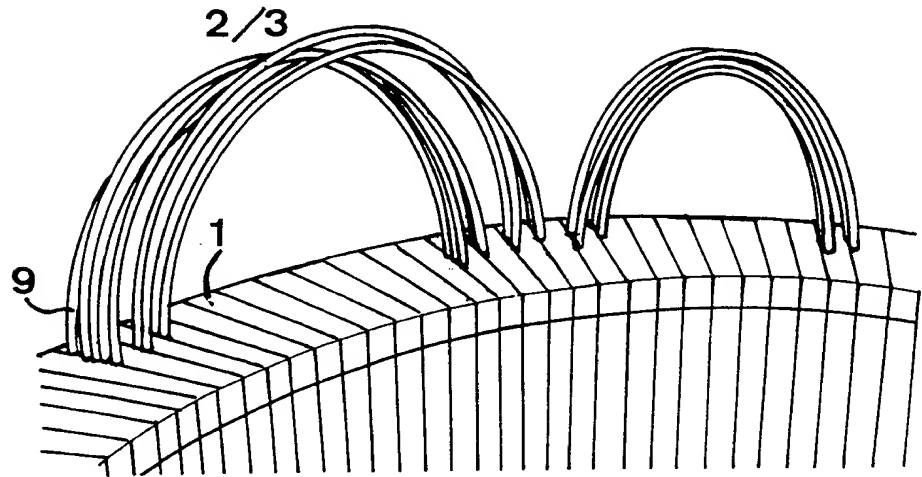


Fig 2

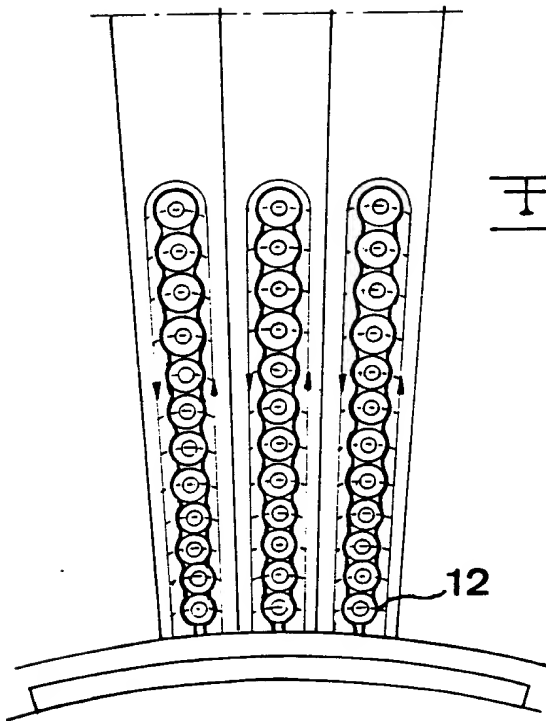


Fig 3

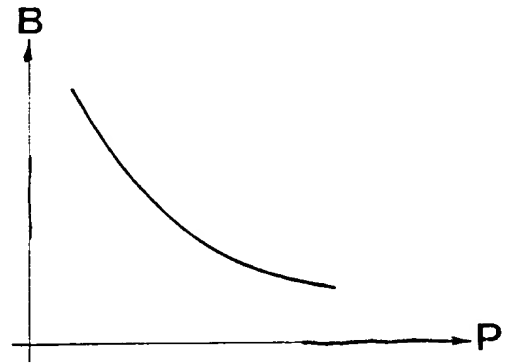
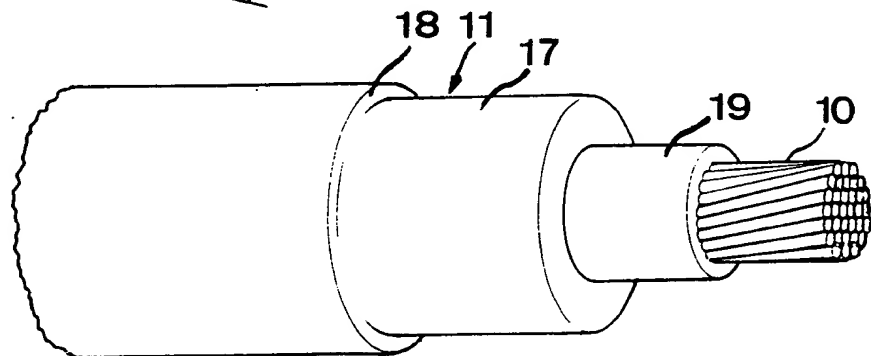


Fig 4

Fig 5



3 / 3

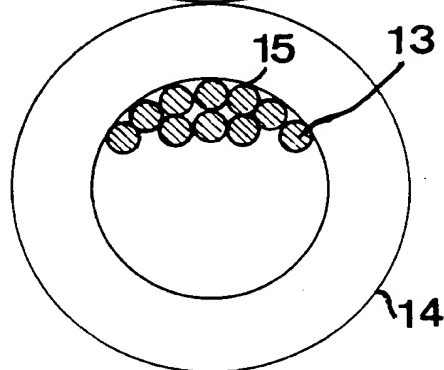
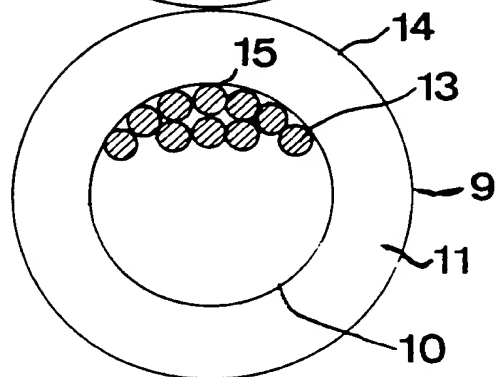
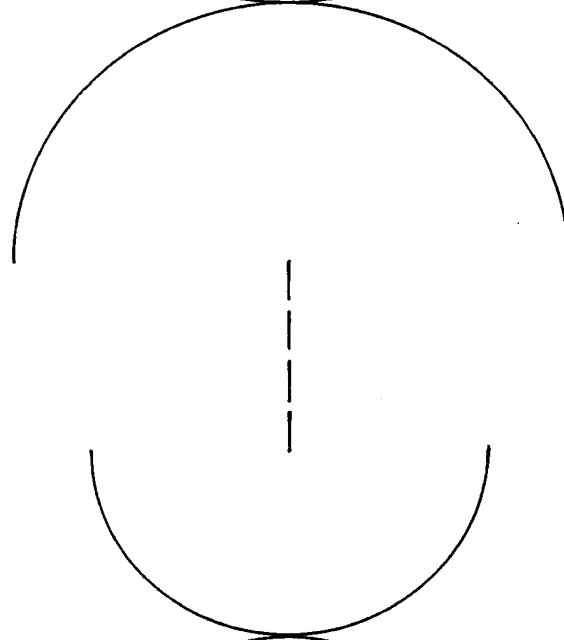
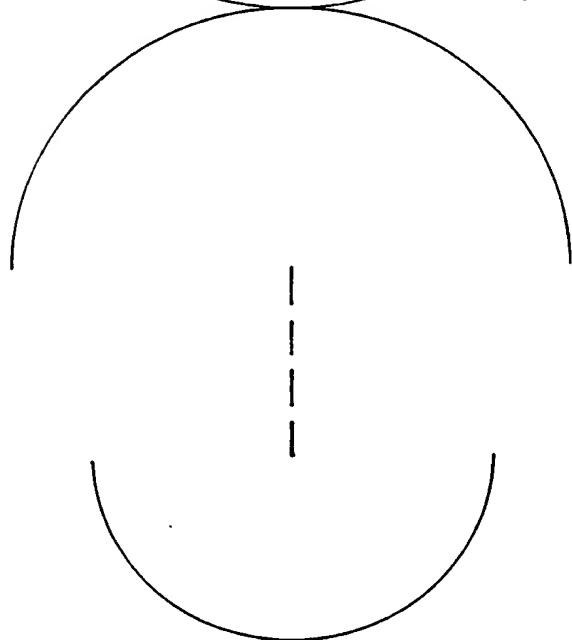
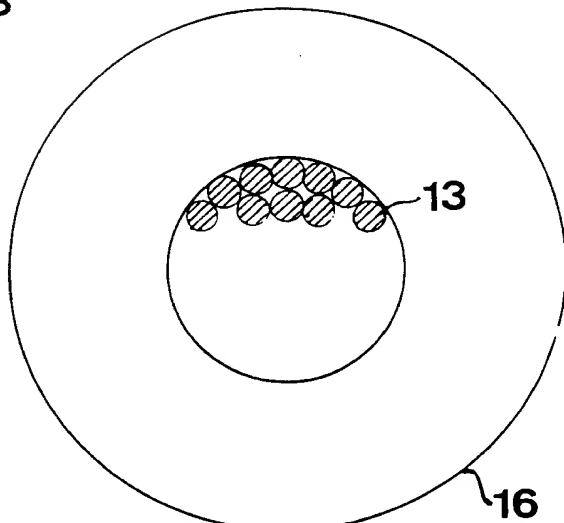
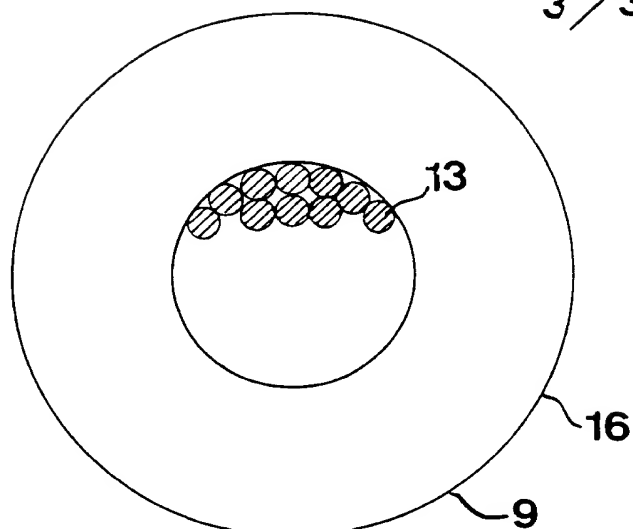


Fig 6

Fig 7

jo/ij

5 Sökande: ABB AB

## **ELEKTRISK MASKIN**

### **UPPFINNINGENS OMRÅDE OCH TIDIGARE KÄND TEKNIK**

10

Föreliggande uppfinning avser en roterande elektrisk maskin med en magnetkrets som i den ena parten av en rotor och en stator hos maskinen innefattar ett element med ett spår för en lindning av väsentligen axiellt löpande skikt av kablar anordnade väsentli-

15

gen radiellt utvändigt om varandra, varvid kablarna innefattar en inre ledare innefattande ett flertal kardeler och en utvändigt därom anordnad isolation.

20

Därvid inbegripes allehanda typer av roterande elektriska maskiner av så kallad kabellindad typ, det vill säga sådana där det finns en isoleringsmantel runt ledaren och ledaren är bildad av ett knippe kardeler. Alla spänningsområden, såväl högspänning som mellanspänning och lågspänning omfattas.

25

Elementet i magnetkretsen med ett spår för kablarna kan såsom nämnts vara anordnat i vilken som helst av den roterande elektriska maskinens parter: rotor och stator. "Spår" är här att ge en vid betydelse och innebär inte nödvändigtvis att detta är så smalt att elementet ensamt håller kablarna på plats.

30

Den elektriska maskinen kan vara anordnad att fungera som generator och/eller motor. I exemplifierande syfte kan nämnas att maskinen skulle kunna vara en synkronmaskin använd som generator för anslutning till distributions- och transmissionsnät eller

35

som motor eller för faskompensering och spänningsreglering. Andra typer av maskiner, såsom en asynkron växelströmsmaskin, är även tänkbara.

Elementet har en utformning som tillåter ett växel­magnetflöde däri, varvid det företrädesvis, men inte nödvändigtvis är bildat av en magnetisk kärna av laminerad, normal eller orienterad, plåt, 5 det vill säga tunna plåtar som är inbördes isolerade, exempelvis genom en isoleringslack, för att hålla virvelströmsförlusterna i elementet på en acceptabelt låg nivå.

En roterande elektrisk maskin av det inledningsvis nämnda slaget är exempelvis känd genom sökandens egna WO 97/45919, 10 och i bifogade fig 1 illustreras schematiskt hur en elektrisk maskin av det slaget är uppbyggd. I detta fall är magnetkretsens element 1 bildat i statorn 2. Rotorn med två visade rotorpoler 3, 4 (i praktiken torde den ha fler, exempelvis fyra) är betecknad med 15 5. Elementet 1, eller egentligen statorn, är på konventionellt sätt sammansatt av en laminerad kärna av elplåt successivt sammansatt av sektorformade plåtar. Från ett radiellt ytterst be­läget ryggparti 6 av kärnan sträcker sig ett antal tänder 7 radiellt in mot rotorn. Mellan tänderna finns ett motsvarande antal spår 20 8. Spåren mottager en lindning av väsentligen axiellt löpande skikt av kablar 9 anordnade radiellt utvändigt om varandra. Kablarna 9 innefattar en inre ledare 10 bestående av ett flertal kardeler och en utvändigt därom anordnad isolation 11. Eftersom det här rör sig om en högspänningsgenerator och spänningen 25 hos kabelskikten genom den här gjorda inkopplingen ökar med avståndet från rotorn blir isoleringsskikten tjockare i riktningen bort från rotorn. Eftersom tillgången på lämpliga kabeldimensioner är begränsad har inte någon kontinuerlig avtrappning av kabelisolationen mot rotorn skett, utan det användes kablar med tre 30 olika dimensioner på kabelisolationen, såsom exempelvis för 70 kV, 100 kV samt 130 kV.

Det illustreras i fig 3 hur det magnetiska växel­flöde som genere­ras i elementets 1 tänder 7 vid rotorns rotation sträcker sig runt 35 de i spåret 8 ifråga anordnade kablarna. Därvid kommer, såsom illustrerats genom streckning 12, ett läckflöde att uppstå igenom ledarna genom ett försök av magnetflödet att "gena". Detta läck-



flöde innebär en del olägenheter. För det första minskas därigenom huvudflödet, vilket leder till en något lägre effekt hos den elektriska maskinen. Vidare kommer läckflödet att åstadkomma virvelströmmar i kardelerna, vilket leder till värmealstring och krav på kylning av kablarna, vilket normalt sker indirekt genom att kyla det runtomgående plåtpaketet. För att minska virvelströmsförlusterna har kardelerna isolerats elektriskt från varandra, så att det magnetiska flödet ser tunna ytor vid korsandet av kablarnas ledare och därigenom virvelströmmarna och följaktligen virvelströmsförlusterna blir låga. Detta innebär dock att ledarna och därmed kabeln blir betydligt dyrare än om kardelerna hade varit oisolerade, och isoleringen åstadkommes vanligtvis genom en bestrykning av kardelerna med en isoleringslack, vilket innebär en belastning på miljön.

#### SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Syftet med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla en roterande elektrisk maskin av det inledningsvis nämnda slaget, hos vilken åtminstone sistnämnda nackdel hos tidigare kända sådana maskiner har reducerats väsentligt.

Detta syfte uppnås enligt uppfinningen genom att hos en sådan roterande elektrisk maskin en större andel av kardelerna hos kablarna närmast den andra parten av rotorn och stator är elektriskt isolerade relativt varandra än hos kablarna längst ifrån den andra parten.

Uppfinningen utnyttjar således insikten att storleken på läckflödet genom respektive kabel är beroende av förhållandet mellan den genom kabeln slutna flödesvägen och den alternativa flödesvägen runt kablarna, vilket innebär att läckflödet minskar för varje kabelskikt i riktningen bort från rotorn. Det har visat sig att det därför är möjligt att tillåta betydligt större sammanhängande ytor i kabelledarna korsade av magnetflödet längre bort från rotorn än närmare denna och därigenom större virvelströmsslingor, eftersom läckflödet ändå är så pass mycket lägre att virvel-

strömsförlusterna i de ledarna hålls på en acceptabelt låg nivå. Genom att elektriskt isolera färre kardeler relativt varandra hos kablarna längst ifrån den andra parten, i det ovan diskuterade fallet rotn, än hos kablarna närmare denna andra part, kan betydande kostnader sparas. Normalt kostar en kardel med isolering i storleksordningen dubbelt så mycket som en utan isolering. Vidare är det vid användande av en isoleringslack för isoleringen möjligt att på detta sätt skona miljön genom en märkbart minskad lackförbrukning vid tillverkningen av kabeln. Uppfinningen grundar sig således på idén att koncentrera sig på att minska virvelströmsförlusterna där det bäst behövs, dvs där läckflödet är störst.

Enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen är väsentligen alla kardeler elektriskt isolerade relativt varandra hos kabelskiktet närmast nämnda andra part, vilket är fördelaktigt, då läckflödet där är störst och behovet av att hålla de ytor detta läckflöde ser nere på en låg nivå därmed ävenledes är störst.

Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen är väsentligen ingen av kardelerna elektriskt isolerade relativt övriga kardeler hos kabelskiktet anordnat längst ifrån nämnda andra part. En sådan fördelaktig utformning av kabeln i nämnda kabelskikt är faktiskt möjlig, eftersom läckflödet hos det kabelskiktet är mycket lågt tack vare att huvudflödet har en ringa extra väg att gå runt det kabelskiktet i elementet med en betydligt högre magnetisk reluktans.

Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen minskar andelen relativt övriga kardeler hos kabeln elektriskt isolerade kardeler i riktningen bort från nämnda andra part. Härigenom uppnås ovannämnda fördelar med en avsaknad av den elektriska isoleringen av kardelerna relativt varandra där den egentligen inte behövs. Därvid kan enligt ytterligare föredragna utföringsformer av uppfinningen nämnda minskning ske för varje kabelskikt i riktningen bort från nämnda andra part eller i steg efter två eller flera kabelskikt med samma andel relativt varandra

elektriskt isolerade kardeler i riktningen bort från nämnda andra part.

Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen är den elektriska isoleringen av kardelerna relativt varandra uppnådd genom att respektive isolerade kardel är försedd med ett kardelen omgivande isolerande tunt hölje, vilket enligt en utföringsform är bildat av ett isoleringslack. Enligt en annan utföringsform är den elektriska isoleringen av kardelerna relativt varandra uppnådd genom att sådana elektriskt isolerade kardeler är gjorda av aluminium, vars yta tillåtes oxidera för bildande av ett kardelen omgivande aluminiumoxidskikt. På detta sätt är det möjligt att slippa den ur miljösynpunkt oönskade isoleringslacken, och därvid kan med fördel aluminium användas för kardelerna som kräver en elektrisk isolering relativt varandra och exempelvis koppar hos kardelerna som inte måste isoleras elektriskt relativt varandra. Således skulle med fördel kabeln eller kablarna längst ifrån nämnda andra part kunna ha en ledare bildad av relativt varandra oisolerade kardeler av koppar, medan kablarna närmast den andra parten skulle kunna ha sina ledare bildade av kardeler av aluminium. I det ovan beskrivna fallet av högspänningsgenerator skulle således exempelvis 70 kV-kablarna kunna uppvisa kardeler av aluminium, medan 100 kV-kablarna skulle ha kardeler av koppar.

Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen är nämnda lindning åtminstone delvis bildad av en kabel i form av en böjlig elektrisk ledare med ett hölje som är kapabelt att innesluta det kring ledaren uppstående elektriska fältet. Detta möjliggör ett reducerande av elektriska förluster, vilket i sin tur ger en lägre temperatur hos kabeln och det omgivande elementet, vilket reducerar behovet av kylning och gör det möjligt att utforma eventuellt förekommande kylinrättningar på ett enklare sätt än utan sådan utformning av kabeln. Kabeln kan åstadkommas i form av en flexibel kabel, vilket innebär väsentliga fördelar vad gäller tillverkning och montering i jämförelse med prefabricerade styva lindningar som traditionellt har använts fram till idag. Vi-

dare resulterar användningen i ett på detta sätt uppnått isolationssystem med frånvaro av gasformiga och vätskeformiga isole-  
ringsmaterial med de nackdelar dessa är behäftade med.

- 5 Ytterligare fördelar med samt fördelaktiga särdrag hos uppfin-  
ningen framgår av övriga osjälvständiga patentkrav och efterföl-  
jande beskrivning.

#### KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

10

Här nedan beskrivs såsom exempel anförda föredragna utfö-  
ringsformer av uppfinningen under hänvisning till bifogade rit-  
ningar, på vilka:

- 15 fig 1 är en förenklad axiell ändvy av en roterande elektrisk  
maskin av det uppfinningsenliga slaget,
- fig 2 är en perspektivvy av en del av en ände av statorn hos  
den elektriska maskinen enligt fig 1 under fasen för till-  
20 verkning därav,
- fig 3 är en detaljvy av en del av maskinen enligt fig 1 illustre-  
rande magnetflödesvägar,
- 25 fig 4 är ett diagram visande läckmagnetflödet igenom en ka-  
bel enligt fig 3 i funktion av kabelns radiella avstånd från  
rotorn,
- 30 fig 5 är en vy illustrerande uppbyggnaden hos en kabel speci-  
ellt lämpad att användas i en roterande elektrisk maskin  
av det uppfinningsenliga slaget, och
- fig 6  
och 7 är förstörade detaljvyer av det innersta och yttersta ka-  
35 belskiktet hos en roterande elektrisk maskin av det i fig  
1 visade slaget enligt en första respektive andra före-  
dragen utföringsform av uppfinningen.

DETALJERAD BESKRIVNING AV FÖREDRAGNA  
UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

5 I fig 2 illustreras först av allt hur kablarna 9 anordnas i spåren i elementet 1 genom att de träs in i dessa. Här är ännu inte alla kablar på plats.

10 I fig 4 illustreras hur läckflödet B minskar för varje position P hos kabeln 9 bort från rotorn, det vill säga med ökande avstånd från rotorn. Förklaringen till detta är att förhållandet mellan läckflödesvägen och den alternativa vägen för magnetflödet igenom elementet 1 runt kabelskikten hela tiden ökar.

15 I fig 6 illustreras hur denna insikt lett fram till en första föredragen utföringsform av uppfinningen, hos vilken kardelerna 13 (hela ledaren 10 är naturligtvis fylld med kardeler, även om figurerna visar annat för förenklings skull) hos kabelskiktet 14 anordnat närmast rotorn är elektriskt isolerade relativt varandra via  
20 ett tunt, varje kardel omgivande isoleringsskikt 15, vilket kan vara av en konventionell isoleringslack. Detta är viktigt för att hålla virvelströmsförlusterna på en låg nivå, eftersom läckflödet här är som störst. Däremot är kardelerna 13 hos det kabelskikt  
25 16 som är beläget längst ifrån rotorn ej elektriskt isolerade relativt varandra, vilket är möjligt genom att läckflödet här är så lågt att virvelströmsförlusterna ändå hålls på en acceptabelt låg nivå. Härigenom är det möjligt att spara in på både finansiella samt miljöresurser. Kardelerna hos den yttersta kabeln kan nämligen  
30 erhållas till en nästan halverad kostnad i förhållande till kardelerna hos den innersta kabeln. Det är möjligt att utforma kablarna mellan de båda extrema kabelskikten 14, 16 så att andelen relativt varandra elektriskt isolerade kardeler minskar för varje kabelskikt eller stegvis efter två, tre eller dylikt på varandra följande kabelskikt med samma andel isolerade kardeler i riktningen  
35 bort från rotorn. Det är dock även möjligt att exempelvis ha samtliga kardeler elektriskt isolerade relativt varandra för ett

visst antal kabelskikt, exempelvis hälften eller två tredjedelar, och sedan ha alla kardeler oisolerade för resten av kabelskikten.

I fig 7 illustreras en andra föredragen utföringsform av uppfinningen, vilken skiljer sig från den enligt fig 6 genom att den elektriska isoleringen av kardelerna relativt varandra uppnåtts genom att använda aluminium som material för kardelerna och tillåta kardelernas yta att oxidera för bildande av ett respektive kardel omgivande aluminiumoxidskikt 15. Däremot har i det fall kardelerna inte skall isoleras koppar använts för kardelerna, då detta är mera fördelaktigt genom den högre elektriska konduktivitet som koppar uppvisar. Således kan, såsom visas i denna figur, alla kardeler hos det innersta kabelskiktet 14 vara av aluminium, medan kardelerna hos det yttre kabelskiktet 16 är tillverkade av koppar. Fördelen med att förfara på detta sätt för uppnående av den elektriska isoleringen av kardelerna relativt varandra där detta befinns vara nödvändigt, är att den ur miljösynpunkt otrevliga isoleringslacken inte måste användas. Samtidigt sparas kostnader för kardelerna, speciellt för de av koppar, på samma sätt som hos utföringsformen enligt fig 6.

Slutligen illustreras i fig 5 uppbyggnaden hos en kabel av det slag som är speciellt väl lämpad att användas i en roterande elektrisk maskin av det uppfinningsenliga slaget vid höga spänningar, speciellt vid en högspänningsgenerator enligt WO 97/45919 diskuterad högre upp. Denna kabel uppvisar en inre elektrisk ledare 10 med ett hölje 11 som är kapabelt att innesluta det kring ledaren uppstående elektriska fältet. Denna kabel uppvisar en inre böjlig elektrisk ledare 10 och ett hölje 11 som bildar ett isolationssystem, vilket innefattar en isolation 17 bildad av ett fast isolationsmaterial, företrädesvis ett polymerbaserat material, och utanför isolationen ett yttre skikt 18, som har en elektrisk konduktivitet som är högre än isolationen för att det yttre skiktet genom anslutning till jord eller eljest relativt låg potential skall förmå dels att fungera potentialutjämnande, dels att i huvudsak innesluta det på grund av nämnda elektriska ledare 10 uppstående elektriska fältet innanför det yttre skiktet 18.

Vidare bör det yttre skiktet ha en resistivitet som är tillräcklig för att minimera elektriska förluster i det yttre skiktet. Isolationssystemet innefattar vidare ett inre skikt 19, vilket har nämnda åtminstone ena elektriska ledare 10 anordnad innanför sig och besitter en elektrisk konduktivitet som är lägre än den hos den elektriska ledaren men tillräcklig för att det inre skiktet skall fungera potentialutjämnande och därmed utjämnande vad avser det elektriska fältet utanför det inre skiktet. En sådan kabel är således av ett slag motsvarande kablar med fast extruderad isolation idag använda inom kraftdistribution, t ex s k PEX-kablar eller kablar med EPR-isolation. Den använda termen "fast isolationsmaterial" innebär att lindningen skall sakna vätskeformig eller gasformig isolation, exempelvis i form av olja. I stället avses isolationen bildas av ett polymeriskt material. Även de inre och yttre skikten är bildade av ett polymeriskt material, ehuru ett halvledande sådant. Isolationen 18 kan utgöras av ett fast termoplastiskt material, såsom lågdensitetspolyeten (LDPE), högdensitetspolyeten (HDPE), polypropylen (PP), poly-butylen (PB), polymetylpenten (PMP), tvärbunden polyetylen (XLPE) eller gummi såsom etylen-propylengummi (EPR) eller silikongummi. Vad gäller resistiviteten hos det inre skiktet och det yttre skiktet bör denna ligga inom området  $10^{-6} \Omega \text{cm}$  -  $100 \text{ k}\Omega \text{cm}$ , lämpligen  $10^{-3}$ - $1000 \Omega \text{cm}$ , företrädesvis  $1$ - $500 \Omega \text{cm}$ . För det inre och yttre skiktet är en resistans som per meter ledare/isolationssystem ligger inom området  $50 \mu\Omega$  -  $5 \text{ M}\Omega$  fördelaktig.

Den elektriska belastningen på isolationssystemet minskar som en konsekvens av faktumet att de inre och yttre skikten av halvledande material kring isolationen kommer att tendera att bilda väsentligen ekvipotentiella ytor och på detta sätt kommer det elektriska fältet i isolationen att fördelas förhållandevis likformigt över isolationens tjocklek.

Vidhäftningen mellan isoleringsmaterialet och de inre och yttre halvledande skikten måste vara likformig över väsentligen hela gränsytan däremellan, så att inga hålrum, porer eller dylikt kan

uppstå. Detta är naturligtvis speciellt viktigt vid högspänningsapplikationer, och en kabel av detta slag har företrädesvis ett isolationssystem utformat för hög spänning, lämpligen över 10kV, särskilt över 36kV och företrädesvis över 72,5 kV. Vid sådana höga spänningar ställer uppkomna elektriska och termiska belastningar mycket höga krav på isolationsmaterialet. Det är känt att s k delurladdningar, PD, i allmänhet utgör ett allvarligt problem för isoleringsmaterialet vid högspänningsinstallationer. Om hålrum, porer eller dylikt skulle bildas vid ett isoleringsskikt, skulle inre corona-urladdningar kunna uppträda vid höga elektriska spänningar, varigenom isoleringsmaterialet gradvis försämras och resultatet skulle kunna bli elektriska genombrott genom isolationen. Detta skulle kunna leda till ett allvarligt sammanbrott hos reaktorn.

För att undvika uppträdande av dylika hålrum eller porer är det av fördel att de inre och yttre skikten och den fasta isoleringen uppvisar väsentligen lika termiska egenskaper, varvid det är speciellt viktigt att de har väsentligen samma värmeutvidgningskoefficient, så att perfekt vidhäftning mellan de olika skikten kan bibehållas vid temperaturförändringar hos dessa och kabeln expanderar och drar ihop sig likformigt som en monolitisk kropp vid temperaturförändringar utan någon förstörelse eller försämring av gränsytorna. För exempelvis en PEX-kabel är det isolerande skiktet av tvärbunden lågdensitetspolyeten och de halvledande skikten av polyeten med inblandade sot- och metallpartiklar. Volymförändringar till följd av temperaturförändringar upptas helt som radieförändringar i kabeln, och tack vare den jämförelsevis ringa skillnaden hos skiktens värmeutvidgningskoefficienter i förhållande till den elasticitet som dessa material har, kommer kabelns radiella expansion att kunna ske utan att skikten lossnar från varandra.

Kabeln måste vidare uppvisa sådan böjlighet, att den är böjlig ned till en krökningsradie som understiger 25 gånger kabelns diameter för att böjning skall kunna ske under säkerställande av god vidhäftning mellan respektive skikt och den fasta isole-



ringen. Lämpligen är kabeln böjlig till en krökningsradie understigande 15 x kabeldiametern, och företrädesvis till en krökningsradie understigande 10 x kabeldiametern. För att icke inducera onödiga skjuvspänningar i gränszonen mellan de olika skikten i isolationssystemet bör de olika skiktens elasticitetsmodul vara väsentligen lika, så att en reduktion kan ske av de skjuvspänningar som kan uppstå mellan de olika skikten vid utsättande av kabeln för kraftig böjning innebärandes dragspänningar på böjutsidan och tryckspänningar på böjinsidan.

Uppfinningen är givetvis inte begränsad till de ovan beskrivna föredragna utföringsformerna, utan en mängd möjligheter till modifikationer därav torde vara uppenbara för en fackman på området, utan att denne för den skull avviker från uppfinningens grundtanke, sådan denna definieras i bifogade patentkrav.

Exempelvis vore det fullt möjligt att använda andra material än de ovan nämnda för att elektriskt isolera kardelerna relativt varandra, och det vore även möjligt att tänka sig olika kombinationer av elektrisk isolering dem emellan, så att exempelvis där läckflödet inte är så stort exempelvis ett elektriskt isolerande skikt anordnas runt ett mindre antal kardeler, som exempelvis tre, för att elektriskt isolera dessa relativt en annan sådan bunt av kardeler och uppnå en lämplig begränsning av storleken hos den yta som läckflödet ser.

För att den högre upp beskrivna elektriska maskinen ska fungera vid högre spänningar är det väsentligt att minst en kardel hos kabeln är i elektrisk kontakt med det inre halvledande skiktet för att bilda ekvipotentialytan, och "väsentligen alla kardeler är elektriskt isolerade relativt varandra" i patentkraven avses även täcka in det fallet.

Patentkrav

1. Roterande elektrisk maskin med en magnetkrets som i den ena parten av en rotor(5) och en stator (2) hos maskinen innefattar  
5 ett element (1) med ett spår (8) för en lindning av väsentligen axiellt löpande skikt (14, 16) av kablar (9) anordnade väsentligen radiellt utvändigt om varandra, varvid kablarna (10) innefattar en inre ledare innefattande ett flertal kardeler (13) och en utvändigt därom anordnad isolation (11), kännetecknad därav, att en  
10 större andel av kardelerna hos kablarna närmast den andra parten av rotern och statorn är elektriskt isolerade relativt varandra än hos kablarna längst ifrån den andra parten.

2. Roterande elektrisk maskin enligt krav 1, kännetecknad  
15 därav, att väsentligen alla kardeler (13) är elektriskt isolerade relativt varandra hos kabelskiktet (14) närmast nämnda andra part (5).

3. Roterande elektrisk maskin enligt krav 1 eller 2, känneteck-  
20 nad därav, att väsentligen ingen av kardelerna (13) är elektriskt isolerade relativt övriga kardeler hos kabelskiktet (16) anordnat längst ifrån nämnda andra part (5).

4. Roterande elektrisk maskin enligt något av kraven 1 till 3,  
25 kännetecknad därav, att andelen relativt övriga kardeler (13) hos kabeln (9) elektriskt isolerade kardeler minskar i riktningen bort från nämnda andra part (5).

5. Roterande elektrisk maskin enligt krav 4, kännetecknad  
30 därav, att nämnda minskning sker för varje kabelskikt i riktningen bort från nämnda andra part (5).

6. Roterande elektrisk maskin enligt krav 4, kännetecknad  
35 därav, att nämnda minskning sker i steg efter två eller flera kabelskikt med samma andel relativt varandra elektriskt isolerade kardeler (13) i riktningen bort från nämnda andra part (5).

7. Roterande elektrisk maskin enligt något av kraven 1-6, kännetecknad därav, att nämnda element (1) med spår (8) är anordnat i maskinens stator (2).
- 5 8. Roterande elektrisk maskin enligt något av kraven 1-7, kännetecknad därav, att magnetkretsen är för hög spänning och potentialen hos kabelskikten ökar i riktningen bort från nämnda andra part (5), och att tjockleken hos nämnda isolation (11) hos kablarna (9) ökar kontinuerligt eller stegvis i riktningen bort från  
10 nämnda andra part.
9. Roterande elektrisk maskin enligt något av kraven 1-8, kännetecknad därav, att den elektriska isoleringen av kardelerna (13) relativt varandra är uppnådd genom att respektive isolerad  
15 kardel är försedd med ett kardelen omgivande elektriskt isolerande tunt hölje (15).
10. Roterande elektrisk maskin enligt krav 9, kännetecknad därav, att det isolerande höljet (15) är bildat av en isoleringslack.  
20
11. Roterande elektrisk maskin enligt något av kraven 1-8, kännetecknad därav, att den elektriska isoleringen av kardeler (13) relativt varandra är uppnådd genom att sådana elektriskt isolerade kardeler är gjorda av aluminium, vars yta tillåtes oxidera för  
25 bildande av ett kardelen omgivande aluminiumoxidskikt.
12. Roterande elektrisk maskin enligt krav 11, kännetecknad därav, att de elektriskt oisolerade kardelerna (13) är gjorda av koppar och de elektriskt isolerade kardelerna (13) är gjorda av  
30 aluminium.
13. Roterande elektrisk maskin enligt något av kraven 1-12, kännetecknad därav, att åtminstone kabeln (9) hos skiktet (14) närmast nämnda andra part (5) har samtliga kardeler (13) av aluminium och åtminstone kabeln hos skiktet (16) längst ifrån nämnda  
35 andra part har samtliga kardeler (13) gjorda av koppar.

14. Roterande elektrisk maskin enligt något av kraven 1-13, kännetecknad därav, att nämnda lindning är åtminstone delvis bildad av en kabel (9) i form av en böjlig elektrisk ledare (10) med ett hölje (11) som är kapabelt att innestänga det kring ledaren uppstående elektriska fältet.

15. Elektrisk maskin enligt krav 14, varvid höljet innefattar ett isolationssystem, kännetecknad därav, att isolationssystemet innefattar en isolation bildad av ett fast isolationsmaterial (17) och utanför isolationen ett yttre skikt (18), som har en elektrisk konduktivitet som är högre än den hos isolationen för att det yttre skiktet genom anslutning till jord eller eljest relativt låg potential skall förmå dels att fungera potentialutjämnande, dels att i huvudsak innehålla det på grund av nämnda (10) elektriska ledare uppstående elektriska fältet innanför det yttre skiktet.

16. Elektrisk maskin enligt krav 14 eller 15, varvid höljet innefattar ett isolationssystem, kännetecknad därav, att isolationssystemet innefattar en isolation (17) bildad av ett fast isolationsmaterial och innanför isolationen ett inre skikt (19), att nämnda åtminstone ena elektriska ledare är anordnad innanför det inre skiktet och att det inre skiktet har en elektrisk konduktivitet som är lägre än den hos den elektriska ledaren men tillräcklig för att det inre skiktet skall fungera potentialutjämnande och därmed utjämnande vad avser det elektrisk fältet utanför det inre skiktet.

17. Elektrisk maskin enligt krav 15 eller 16, kännetecknad därav, att de inre (19) och yttre (18) skikten och den fasta isoleringen (17) uppvisar väsentligen lika termiska egenskaper.

18. Elektrisk maskin enligt något av kraven 15-17, kännetecknad därav, att det inre (19) och/eller yttre (18) skiktet innefattar ett halvledande material.

19. Elektrisk maskin enligt något av kraven 15-18, kännetecknad därav, att det inre skiktet (19) och/eller det yttre skiktet (18)

har en resistivitet inom området  $10^{-6}\Omega\text{cm}$  -  $100\text{ k}\Omega\text{cm}$ , lämpligen  $10^{-3}$  -  $1000\Omega\text{cm}$ , företrädesvis  $1$ - $500\Omega\text{cm}$ .

5 20. Elektrisk maskin enligt något av kraven 15-19, **känneteck-**  
**nad** därav, att det inre skiktet (19) och/eller det yttre skiktet (18)  
har en resistans som per meter ledare/isolationssystem ligger  
inom området  $50\mu\Omega$  -  $5\text{ M}\Omega$ .

10 21. Elektrisk maskin enligt något av kraven 15-20, **känneteck-**  
**nad** därav, att den fasta isoleringen (17) och det inre skiktet (19)  
och/eller det yttre skiktet (18) utgörs av polymera material.

15 22. Elektrisk maskin enligt något av kraven 15-21, **känneteck-**  
**nad** därav, att det inre skiktet (19) och/eller det yttre skiktet (18)  
och den fasta isoleringen (17) är fast förbundna med varandra  
över väsentligen hela gränsytan, för att säkerställa vidhäftning  
även vid böjning och temperaturförändring.

20 23. Elektrisk maskin enligt något av kraven 15-22, **känneteck-**  
**nad** därav, att den fasta isolationen (17) och det inre skiktet (19)  
och/eller det yttre skiktet (18) är av material med hög elasticitet  
för att bibehålla den inbördes vidhäftningen vid påfrestning  
under drift.

25 24. Elektrisk maskin enligt krav 23, **kännetecknad** därav, att den  
fasta isolationen (17) och det inre skiktet (19) och/eller det yttre  
skiktet (18) är av material med väsentligen lika elasticitetmodul.

30 25. Elektrisk maskin enligt något av kraven 15-24, **känneteck-**  
**nad** därav, att det inre skiktet (19) och/eller det yttre skiktet (18)  
och den fasta isoleringen (17) utgörs av material med väsentli-  
gen lika termiska utvidgningskoefficienter.

35 26. Elektrisk maskin enligt något av kraven 15—25, **känneteck-**  
**nad** därav, att det inre skiktet (19) är i elektrisk kontakt med den  
åtminstone ena elektriska ledaren (10).

27. Elektrisk maskin enligt krav 26, kännetecknad därav, att nämnda åtminstone ena elektriska ledare (10) innefattar ett antal kardeler (13) och att åtminstone en kardel hos den elektriska ledaren är åtminstone delvis oisolerad och anordnad i elektrisk kontakt med det inre skiktet (19).

28. Elektrisk maskin enligt något av kraven 15-27, kännetecknad därav, att ledaren och dess isolationssystem är utformade för hög spänning, lämpligen över 10 kV, särskilt över 36 kV och företrädesvis över 72,5 kV.

29. Elektrisk maskin enligt något av föregående krav, kännetecknad därav, att den är utformad att med lindningarna anslutas till en hög spänning, lämpligen över 10 kV, särskilt över 36 kV och företrädesvis över 72,5 kV.

## SAMMANDRAG

En roterande elektrisk maskin med en magnetkrets som i den ena parten av en rotor och en stator hos maskinen innefattar ett element (1) med ett spår för en lindning av väsentligen axiellt löpande skikt (14, 16) av kablar (9) anordnade väsentligen radiellt utvändigt om varandra, varvid kablarna innefattar en inre ledare (10) innefattande ett flertal kardeler (13) och en utvändigt därom anordnad isolation (11), har en större andel av kardelerna hos kablarna närmast den andra parten av rotorn och statorn elektriskt isolerade (15) relativt varandra än hos kablarna i kabelskiktet (16) längst ifrån den andra parten.

(Fig 6).

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/SE 00/01059

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: H02K 3/40, H02K 3/42, H02K 3/34, H02K 15/08, H01B 7/30  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: H02K, H01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 9745930 A1 (ASEA BROWN BOVERI AB), 4 December 1997 (04.12.97), page 5, line 20 - line 24; page 7, line 24 - page 12, line 18, see whole document; figures --	1-29
A	WO 9745920 A1 (ASEA BROWN BOVERI AB), 4 December 1997 (04.12.97), page 6, line 23 - page 14, line 20 --	1
A	DE 19735748 A1 (SIEMENS AG), 30 July 1998 (30.07.98), abstract --	1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 Sept 2000

Date of mailing of the international search report

18 -09- 2000

Name and mailing address of the ISA/  
Swedish Patent Office  
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM  
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Hans Bagge af Berga/MN  
Telephone No. +46 8 782 25 00



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/01059

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9010336 A1 (SIRTEN S.R.L.), 7 Sept 1990 (07.09.90), abstract --	1
A	Patent Abstracts of Japan, abstract of JP 10-201157 A (SONY CORP), 31 July 1998 (31.07.98) -- -----	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

28/06/00

International application No.  
PCT/SE 00/01059

Patent document cited in search report				Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO	9745930	A1	04/12/97	AP	9801398	D	00/00/00
				AP	9801404	D	00/00/00
				AP	9801408	D	00/00/00
				AP	9801409	D	00/00/00
				AU	714564	B	06/01/00
				AU	718628	B	20/04/00
				AU	718681	B	20/04/00
				AU	718706	B	20/04/00
				AU	718707	B	20/04/00
				AU	718708	B	20/04/00
				AU	718709	B	20/04/00
				AU	718766	B	20/04/00
				AU	720311	B	25/05/00
				AU	2987397	A	05/01/98
				AU	2987597	A	05/01/98
				AU	2987997	A	05/01/98
				AU	2988097	A	05/01/98
				AU	2988197	A	05/01/98
				AU	2988297	A	05/01/98
				AU	2988397	A	05/01/98
				AU	2988497	A	05/01/98
				AU	2988597	A	05/01/98
				AU	2988697	A	05/01/98
				AU	2988797	A	05/01/98
				AU	2988897	A	05/01/98
				AU	2988997	A	05/01/98
				AU	2989097	A	05/01/98
				AU	2989197	A	05/01/98
				AU	2989297	A	05/01/98
				AU	2989397	A	05/01/98
				AU	2989497	A	05/01/98
				AU	3052197	A	05/01/98
				AU	3052297	A	05/01/98
				AU	3052397	A	05/01/98
				AU	3052597	A	05/01/98
				AU	3052697	A	05/01/98
				AU	3052797	A	05/01/98
				AU	3052897	A	05/01/98
				AU	3052997	A	05/01/98
				AU	3053097	A	05/01/98
				AU	3053197	A	05/01/98
				AU	3053297	A	05/01/98
				AU	3053397	A	05/01/98
				AU	3053497	A	05/01/98
				BG	102926	A	30/06/99
				BG	102944	A	30/07/99
				BG	102964	A	31/05/99
				BG	103009	A	30/06/99
				BR	9709366	A	11/01/00
				BR	9709371	A	11/01/00
				BR	9709376	A	11/01/00
				BR	9709385	A	10/08/99
				BR	9709387	A	10/08/99
				BR	9709391	A	10/08/99
				BR	9709397	A	10/08/99

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

28/06/00

International application No.  
PCT/SE 00/01059

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO	9745930	A1	04/12/97	BR	9709399 A	10/08/99
				BR	9709467 A	11/01/00
				BR	9709473 A	11/01/00
				BR	9709474 A	10/08/99
				BR	9709489 A	10/08/99
				BR	9709606 A	11/01/00
				BR	9709607 A	10/08/99
				BR	9709613 A	10/08/99
				BR	9709618 A	10/08/99
				BR	9709619 A	10/08/99
				BR	9709763 A	10/08/99
				BR	9709764 A	11/01/00
				CA	2255720 A	04/12/97
				CA	2255724 A	04/12/97
				CA	2255725 A	04/12/97
				CA	2255735 A	04/12/97
				CA	2255737 A	04/12/97
				CA	2255738 A	04/12/97
				CA	2255739 A	04/12/97
				CA	2255740 A	04/12/97
				CA	2255744 A	04/12/97
				CA	2255745 A	04/12/97
				CA	2255768 A	04/12/97
				CA	2255769 A	04/12/97
				CA	2255770 A	04/12/97
				CA	2255772 A	04/12/97
				CN	1219911 A	16/06/99
				CN	1220026 A	16/06/99
				CN	1220036 A	16/06/99
				CN	1220037 A	16/06/99
				CN	1220039 A	16/06/99
				CN	1220040 A	16/06/99
				CN	1220041 A	16/06/99
				CN	1220042 A	16/06/99
				CN	1220043 A	16/06/99
				CN	1220044 A	16/06/99
				CN	1220045 A	16/06/99
				CN	1220046 A	16/06/99
				CN	1220047 A	16/06/99
				CN	1220048 A	16/06/99
				CN	1220049 A	16/06/99
				CN	1220050 A	16/06/99
				CN	1220051 A	16/06/99
				CN	1225743 A	11/08/99
				CN	1225753 A	11/08/99
				CN	1225755 A	11/08/99
				CN	1226347 A	18/08/99
				CN	1226348 A	18/08/99
				CZ	9803857 A	12/05/99
				CZ	9803858 A	12/05/99
				CZ	9803859 A	16/06/99
				CZ	9803860 A	16/06/99
				CZ	9803868 A	17/02/99
				CZ	9803879 A	17/02/99
				CZ	9803881 A	17/03/99

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

28/06/00

International application No.

PCT/SE 00/01059

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO	9745930 A1	04/12/97	
		CZ 9803882 A	17/02/99
		DE 19781783 T	12/05/99
		DE 19781786 T	30/09/99
		DE 19781791 T	27/05/99
		DE 29780444 U	20/05/99
		DE 29780445 U	26/08/99
		EP 0888627 A	07/01/99
		EP 0888628 A	07/01/99
		EP 0888661 A	07/01/99
		EP 0888662 A	07/01/99
		EP 0889797 A	13/01/99
		EP 0901700 A	17/03/99
		EP 0901701 A	17/03/99
		EP 0901702 A	17/03/99
		EP 0901703 A	17/03/99
		EP 0901704 A	17/03/99
		EP 0901705 A	17/03/99
		EP 0901706 A	17/03/99
		EP 0901709 A	17/03/99
		EP 0901711 A	17/03/99
		EP 0903002 A	24/03/99
		EP 0906651 A	07/04/99
		EP 0910885 A	28/04/99
		EP 0910886 A	28/04/99
		JP 11514151 T	30/11/99
		JP 11514199 T	30/11/99
		NO 985499 A	25/11/98
		NO 985524 A	26/11/98
		NO 985552 A	27/11/98
		NO 985553 A	27/11/98
		NO 985554 A	27/11/98
		NO 985555 A	27/11/98
		NO 985580 A	28/01/99
		NO 985581 A	28/01/99
		NO 985582 A	28/01/99
		NO 985583 A	28/01/99
		PL 330193 A	26/04/99
		PL 330194 A	26/04/99
		PL 330197 A	26/04/99
		PL 330198 A	26/04/99
		PL 330199 A	26/04/99
		PL 330200 A	26/04/99
		PL 330202 A	26/04/99
		PL 330215 A	10/05/99
		PL 330216 A	10/05/99
		PL 330217 A	10/05/99
		PL 330218 A	10/05/99
		PL 330225 A	10/05/99
		PL 330226 A	10/05/99
		PL 330234 A	10/05/99
		PL 330288 A	10/05/99
		PL 330289 A	10/05/99
		PL 330800 A	07/06/99
		SE 9602079 D	00/00/00
		SE 9804078 A	26/11/98

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

28/06/00

International application No.  
PCT/SE 00/01059

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9745930 A1	04/12/97	SE 9804084 A	27/11/98
		SE 9804085 A	27/11/98
		SE 9804134 A	30/11/98
		SK 164098 A	11/06/99
		SK 164198 A	12/07/99
		WO 9745288 A	04/12/97
		WO 9745847 A	04/12/97
		WO 9745848 A	04/12/97
		WO 9745907 A	04/12/97
		WO 9745912 A	04/12/97
		WO 9745914 A	04/12/97
		WO 9745915 A	04/12/97
		WO 9745916 A	04/12/97
		WO 9745918 A	04/12/97
		WO 9745919 A	04/12/97
		WO 9745920 A	04/12/97
		WO 9745921 A	04/12/97
		WO 9745922 A	04/12/97
		WO 9745923 A	04/12/97
		WO 9745924 A	04/12/97
		WO 9745925 A	04/12/97
		WO 9745926 A	04/12/97
		WO 9745927 A	04/12/97
		WO 9745928 A	04/12/97
		WO 9745929 A	04/12/97
		WO 9745931 A	04/12/97
		WO 9745932 A	04/12/97
		WO 9745933 A	04/12/97
		WO 9745934 A	04/12/97
		WO 9745935 A	04/12/97
		WO 9745936 A	04/12/97
		WO 9745937 A	04/12/97
		WO 9745938 A	04/12/97
		WO 9745939 A	04/12/97
		WO 9747067 A	11/12/97
		ZA 9704704 A	30/11/98
		ZA 9704705 A	30/11/98
		ZA 9704706 A	30/11/98
		ZA 9704707 A	30/11/98
		ZA 9704708 A	30/11/98
		ZA 9704717 A	04/09/98
		ZA 9704718 A	04/09/98
		ZA 9704722 A	04/09/98
		ZA 9704723 A	04/09/98
		ZA 9704724 A	04/09/98
		ZA 9704725 A	04/09/98
		ZA 9704727 A	04/09/98
		ZA 9704728 A	04/09/98
		SE 9602093 D	00/00/00

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

28/06/00

International application No.

PCT/SE 00/01059

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO	9745920	A1	04/12/97	AU 3052297 A	05/01/98
				CN 1226348 A	18/08/99
				SE 9602077 D	00/00/00
				AP 9801398 D	00/00/00
				AP 9801404 D	00/00/00
				AP 9801408 D	00/00/00
				AP 9801409 D	00/00/00
				AU 714564 B	06/01/00
				AU 718628 B	20/04/00
				AU 718681 B	20/04/00
				AU 718706 B	20/04/00
				AU 718707 B	20/04/00
				AU 718708 B	20/04/00
				AU 718709 B	20/04/00
				AU 718766 B	20/04/00
				AU 720311 B	25/05/00
				AU 2987397 A	05/01/98
				AU 2987597 A	05/01/98
				AU 2987997 A	05/01/98
				AU 2988097 A	05/01/98
				AU 2988197 A	05/01/98
				AU 2988297 A	05/01/98
				AU 2988397 A	05/01/98
				AU 2988497 A	05/01/98
				AU 2988597 A	05/01/98
				AU 2988697 A	05/01/98
				AU 2988797 A	05/01/98
				AU 2988897 A	05/01/98
				AU 2988997 A	05/01/98
				AU 2989097 A	05/01/98
				AU 2989197 A	05/01/98
				AU 2989297 A	05/01/98
				AU 2989397 A	05/01/98
				AU 2989497 A	05/01/98
				AU 3052197 A	05/01/98
				AU 3052397 A	05/01/98
				AU 3052597 A	05/01/98
				AU 3052697 A	05/01/98
				AU 3052797 A	05/01/98
				AU 3052897 A	05/01/98
				AU 3052997 A	05/01/98
				AU 3053097 A	05/01/98
				AU 3053197 A	05/01/98
				AU 3053297 A	05/01/98
				AU 3053397 A	05/01/98
				AU 3053497 A	05/01/98
				BG 102926 A	30/06/99
				BG 102944 A	30/07/99
				BG 102964 A	31/05/99
				BG 103009 A	30/06/99
				BR 9709366 A	11/01/00
				BR 9709371 A	11/01/00
				BR 9709376 A	11/01/00
				BR 9709385 A	10/08/99
				BR 9709387 A	10/08/99

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

28/06/00

International application No.

PCT/SE 00/01059

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO	9745920	A1	04/12/97	BR 9709391 A	10/08/99
				BR 9709397 A	10/08/99
				BR 9709399 A	10/08/99
				BR 9709467 A	11/01/00
				BR 9709473 A	11/01/00
				BR 9709474 A	10/08/99
				BR 9709489 A	10/08/99
				BR 9709606 A	11/01/00
				BR 9709607 A	10/08/99
				BR 9709613 A	10/08/99
				BR 9709618 A	10/08/99
				BR 9709619 A	10/08/99
				BR 9709763 A	10/08/99
				BR 9709764 A	11/01/00
				CA 2255720 A	04/12/97
				CA 2255724 A	04/12/97
				CA 2255725 A	04/12/97
				CA 2255735 A	04/12/97
				CA 2255737 A	04/12/97
				CA 2255738 A	04/12/97
				CA 2255739 A	04/12/97
				CA 2255740 A	04/12/97
				CA 2255744 A	04/12/97
				CA 2255745 A	04/12/97
				CA 2255768 A	04/12/97
				CA 2255769 A	04/12/97
				CA 2255770 A	04/12/97
				CA 2255772 A	04/12/97
				CN 1219911 A	16/06/99
				CN 1220026 A	16/06/99
				CN 1220036 A	16/06/99
				CN 1220037 A	16/06/99
				CN 1220039 A	16/06/99
				CN 1220040 A	16/06/99
				CN 1220041 A	16/06/99
				CN 1220042 A	16/06/99
				CN 1220043 A	16/06/99
				CN 1220044 A	16/06/99
				CN 1220045 A	16/06/99
				CN 1220046 A	16/06/99
				CN 1220047 A	16/06/99
				CN 1220048 A	16/06/99
				CN 1220049 A	16/06/99
				CN 1220050 A	16/06/99
				CN 1220051 A	16/06/99
				CN 1225743 A	11/08/99
				CN 1225753 A	11/08/99
				CN 1225755 A	11/08/99
				CN 1226347 A	18/08/99
				CZ 9803857 A	12/05/99
				CZ 9803858 A	12/05/99
				CZ 9803859 A	16/06/99
				CZ 9803860 A	16/06/99
				CZ 9803868 A	17/02/99
				CZ 9803879 A	17/02/99

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

28/06/00

International application No.

PCT/SE 00/01059

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9745920 A1	04/12/97	CZ 9803881 A	17/03/99
		CZ 9803882 A	17/02/99
		DE 19781783 T	12/05/99
		DE 19781786 T	30/09/99
		DE 19781791 T	27/05/99
		DE 29780444 U	20/05/99
		DE 29780445 U	26/08/99
		EP 0888627 A	07/01/99
		EP 0888628 A	07/01/99
		EP 0888661 A	07/01/99
		EP 0888662 A	07/01/99
		EP 0889797 A	13/01/99
		EP 0901700 A	17/03/99
		EP 0901701 A	17/03/99
		EP 0901702 A	17/03/99
		EP 0901703 A	17/03/99
		EP 0901704 A	17/03/99
		EP 0901705 A	17/03/99
		EP 0901706 A	17/03/99
		EP 0901709 A	17/03/99
		EP 0901711 A	17/03/99
		EP 0903002 A	24/03/99
		EP 0906651 A	07/04/99
		EP 0910885 A	28/04/99
		EP 0910886 A	28/04/99
		JP 11514151 T	30/11/99
		JP 11514199 T	30/11/99
		NO 985499 A	25/11/98
		NO 985524 A	26/11/98
		NO 985552 A	27/11/98
		NO 985553 A	27/11/98
		NO 985554 A	27/11/98
		NO 985555 A	27/11/98
		NO 985580 A	28/01/99
		NO 985581 A	28/01/99
		NO 985582 A	28/01/99
		NO 985583 A	28/01/99
		PL 330193 A	26/04/99
		PL 330194 A	26/04/99
		PL 330197 A	26/04/99
		PL 330198 A	26/04/99
		PL 330199 A	26/04/99
		PL 330200 A	26/04/99
		PL 330202 A	26/04/99
		PL 330215 A	10/05/99
		PL 330216 A	10/05/99
		PL 330217 A	10/05/99
		PL 330218 A	10/05/99
		PL 330225 A	10/05/99
		PL 330226 A	10/05/99
		PL 330234 A	10/05/99
		PL 330288 A	10/05/99
		PL 330289 A	10/05/99
		PL 330800 A	07/06/99
		SE 9602079 D	00/00/00



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

28/06/00

International application No.

PCT/SE 00/01059

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9745920 A1	04/12/97	SE 9804078 A	26/11/98
		SE 9804084 A	27/11/98
		SE 9804085 A	27/11/98
		SE 9804134 A	30/11/98
		SK 164098 A	11/06/99
		SK 164198 A	12/07/99
		WO 9745288 A	04/12/97
		WO 9745847 A	04/12/97
		WO 9745848 A	04/12/97
		WO 9745907 A	04/12/97
		WO 9745912 A	04/12/97
		WO 9745914 A	04/12/97
		WO 9745915 A	04/12/97
		WO 9745916 A	04/12/97
		WO 9745918 A	04/12/97
		WO 9745919 A	04/12/97
		WO 9745921 A	04/12/97
		WO 9745922 A	04/12/97
		WO 9745923 A	04/12/97
		WO 9745924 A	04/12/97
		WO 9745925 A	04/12/97
		WO 9745926 A	04/12/97
		WO 9745927 A	04/12/97
		WO 9745928 A	04/12/97
		WO 9745929 A	04/12/97
		WO 9745930 A	04/12/97
		WO 9745931 A	04/12/97
		WO 9745932 A	04/12/97
		WO 9745933 A	04/12/97
		WO 9745934 A	04/12/97
		WO 9745935 A	04/12/97
		WO 9745936 A	04/12/97
		WO 9745937 A	04/12/97
		WO 9745938 A	04/12/97
		WO 9745939 A	04/12/97
		WO 9747067 A	11/12/97
		ZA 9704704 A	30/11/98
		ZA 9704705 A	30/11/98
		ZA 9704706 A	30/11/98
		ZA 9704707 A	30/11/98
		ZA 9704708 A	30/11/98
		ZA 9704717 A	04/09/98
		ZA 9704718 A	04/09/98
		ZA 9704722 A	04/09/98
		ZA 9704723 A	04/09/98
		ZA 9704724 A	04/09/98
		ZA 9704725 A	04/09/98
		ZA 9704727 A	04/09/98
		ZA 9704728 A	04/09/98
		SE 9602093 D	00/00/00
-----			
DE 19735748 A1	30/07/98	NONE	
-----			

28/06/00

PCT/SE 00/01059

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)